植物分类学报
第19卷 第4期 ACTA PHYTOTAXONOMICA SINICA 1981年11月

银杉的染色体数目和形态*

朱至清 孙敬三
(中国科学院植物研究所)

摘 要

银杉 (Cathaya argyrophylla) 的体细胞具有 24 个染色体 (2n = 24)，其中一对为近端着丝点染色体，其余为中部或近中着丝点染色体。从染色体数目看，银杉与松科多数属相同，但与黄杉属 (Pseudotsuga) (2n = 26) 不同。

松科的 10 属中 9 属的染色体数目均已确定[8,9]，唯我国特有之银杉属，因发现较晚，其染色体数目至今尚无记载。本文报道银杉 (Cathaya argyrophylla Chun et Kuang) 的染色体数目和形态。

材料和方法

供试材料为银杉的种子(采自广西龙胜县花坪)及茎尖(采自湖南新宁县)。

银杉种子在一般条件下很难萌发。为获得幼苗，将种子消毒，然后按照陈维伦等报道的方法进行人工培养[4]。在 28±2℃ 下培养大约 10 天，种子逐个萌发。在下胚轴已经伸长而子叶尚呈浅黄绿色时取出幼苗，用 0.1% 秋水仙素预处理 6 或 12 小时，然后固定于酒精-醋酸 (3:1) 中。固定 24 小时后，转入 70% 酒精保存。

为取得茎尖，于 9 月中旬在湖南新宁县银杉产地采取顶芽，纵切为二，经 0.1% 秋水仙素处理 6 小时后，用 FAA 液固定并保存。

制片时将幼苗的生长点、子叶以及顶芽的生长点和叶原基取下，在酒精-盐酸 (1:1) 中离析 10—15 分钟，转入 70% 酒精，取小块幼嫩组织，用醋酸洋红染色，压片并镜检。

在描述染色体形态时，凡染色体两臂相等者称为中间着丝点染色体，染色体两臂不等而短臂长度等于或大于长臂的二分之一者为近中着丝点染色体，染色体短臂长度不及长臂的二分之一者为近端着丝点染色体[8]。

结果和讨论

Sax 和 Sax 曾指出[9]，针叶树体细胞染色体的臂和中期板几乎呈直角，而且染色体细长并互相缠绕。我们在银杉上看到同样现象(图版 2:1, 2)。银杉细胞中期分裂相的上述

* 承蒙马成功、应俊生同志提供银杉种子，陈维伦同志协助做种子人工培养，傅立国、程树志同志在野外固定银杉茎尖，特致深切感谢。

特点增加了制片上的困难，压片时很难使染色体散开。用秋水仙素预处理后，染色体可以缩短，但因染色体彼此钩连，仍不容易得到满意的制片。为使染色体分散，制片时不得不反复敲击盖片，结果常使一些细胞中染色体发生断裂和丢失。凡遇这种情况，我们均不作染色体计数的依据。我们只挑选那些染色体形态完整的细胞，在 100 倍油镜下进行染色体计数和观察。

观察表明，广西及湖南的银杉的体细胞均具有 24 个染色体（2n = 24）（图版 2:3）。根据显微照片，并结合油镜观察，测量了银杉染色体的相对长度及着丝点的位置，研究的结果表示于图 1。从图 1 中可以看到，银杉只有 1 对近端着丝点染色体，其余 11 对均为中部着丝点或近中着丝点染色体。未观察到端着丝点染色体和具随体的染色体。由于可

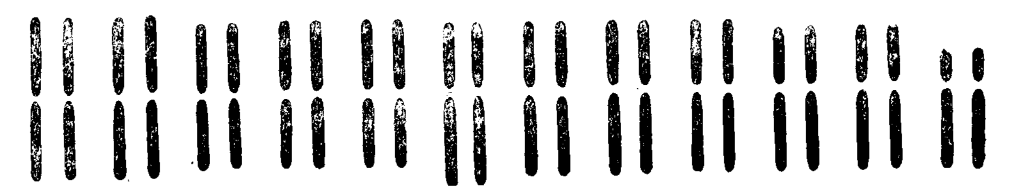


图 1　银杉染色体组模式图

Fig. 1　Diploid idiogram of Cathaya argyrophylla

供观察的制片数量较少，目前还不能判断银杉染色体有无次缢痕和随体。

Sax 和 Sax 指出，松科各属均有自己特殊的染色体组型[9]。银杉属的染色体组型也不同于其它属，它只有一对近端着丝点染色体。在松科的其它属中仅雪松属（Cedrus）具一对近端着丝点染色体[8,9]，但是雪松属和银杉属在染色体的形态上有差异。

关于银杉属和松科其它属的关系存在着不同的看法。陈焕镛和匡可任根据银杉的外部形态，认为它和松科各属都不很接近[3,10]。Яценко-Хмелевский和 Будкевич 根据木材解剖的研究，认为银杉属与黄杉属（Pseudotsuga）或云杉属（Picea）比较接近[11]。王伏雄和陈祖铿系统地研究了银杉的胚胎发育，指出银杉原胚的构造及整个胚胎发育进程很像松属（Pinus），特别是分裂多胚的存在表明它与松属接近，而与黄杉属或云杉属有明显区别[1]。Erdtman 指出，银杉的花粉形态也与松属十分相似[5]。胡玉熹等比较了银杉属与黄杉属的形态，认为银杉属与黄杉属虽然在木材结构上极为相似，但在性器官的外部形态上、树皮中石细胞的形状与分布、叶肉组织中石细胞的有无、花粉形态以及胚胎发育等方面，两者又有许多质的区别，因此银杉不应归并在黄杉属中，完全可以做为独立的新属[2]。我们的工作进一步证明，银杉属与黄杉属关系比较疏远，而与松属较为接近。从染色体组型上看，将银杉归并到黄杉属[6]，或者作为黄杉属的一亚属[7]是不正确的。

参　考　文　献

[1] 王伏雄、陈祖铿，1974：银杉的胚胎发育，植物学报，**16**(1)：64—72。
[2] 胡玉熹、王伏雄、常永祯，1976：银杉的比较形态及系统位置的讨论，植物分类学报，**14**(1)：73—79。
[3] 陈焕镛、匡可任，1962：银杉——我国特有的松柏类植物，植物学报，**10**(3)：245—246。
[4] 陈维伦、郭东红，1981：银杉的胚培养、愈伤组织诱导和愈伤组织上芽的分化，植物学报，**23**(3)：249—250。
[5] Erdtman, G., 1963: Palynology. *In* Advances in Botanical Research. **1**: 149—208. Acad. Press, London and New York.
[6] Greguss, P., 1972: Xylotomy of the living conifers. Budapest.

[7] Krüsmann, G., 1970: Handbuch der Nadelgeholze, 2, Lieferung, Bogen 4—6.
[8] Mehra, P. N., Khoshoo, T. N., 1955: Cytology of conifers. I, *J. Genetics*, **54**(1): 165—180.
[9] Sax, K., Sax, H. J., 1933: Chromosome number and morphology in conifers. *J. Arnold. Arbor.*, **14**: 356—375.
[10] Чэн Хуань-юн (陈焕镛), Куан Кэ-жэнь (匡可任), 1958: Новый Род Pinaceae Cathaya Chun et Kuang Gen. Nov. из Южного Западного Китая. *Бот. Журнал.* **43** (4): 461—476.
[11] Яценко-Хмелевский, А. А., Будкевич, Е. В., 1958: Краткий Очерк Строения Древесины Катая Сереброличтной (Cathaya argyrophylla Chun et Kuang). *Бот. Журнал.* **43** (4): 477—480.

CHROMOSOME NUMBERS AND MORPHOLOGY IN CATHAYA

CHU CHIH-CHING SUN CHING-SAN
(*Institute of Botany, Academia Sinica*)

Abstract

The authors have for the time observed that somatic cell of *Cathaya argyrophylla* contains 24 chromosomes (2n=24) (plate I, 3). One pair of them are subtelocentric chromosomes and the rest are metacentric or submetacentric (Fig. 1). This shows that *Cathaya* is similar to most of genera in *Pinaceae* in chromosome numbers, but different from *Pseutotsuga* (2n=26). It seems that *Cathaya* is not closely related to *Pseudotsuga,* although its wood anatomy is very similar to that of *Pseudotsuga.*

Explanation of Plate 2

1. Metaphase of young mesophyll cell of *Cathaya,* showing that the arms of chromosomes orientate more or less at right angles to the metaphase. 2. Metaphase of shoot meristematic cell (phase contrast photograph). 3. Chromosomes of somatic cell, 2n=24.